

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/001990

International filing date: 25 February 2005 (25.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 013 905.9  
Filing date: 17 March 2004 (17.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

25. 02. 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 013 905.9

**Anmeldetag:** 17. März 2004

**Anmelder/Inhaber:** KRONE GmbH, 14167 Berlin/DE

**Bezeichnung:** Glasfaser-Steckverbindung

**IPC:** G 02 B 6/38

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Februar 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wehner,

## Glasfaser-Steckverbindung

5

10

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Glasfaser-Steckverbindung bestehend aus mindestens einem Paar von Steckverbindern und einer Kupplung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

15

20

25

In der optischen Übertragungstechnik stellt sich häufig die Aufgabe, mehrere optoelektronische oder optische Einzelkomponenten auf engem Raum unterzubringen und dabei ihre Anschlußfasern so zu verbinden, dass dafür nur geringer zusätzlicher Platzbedarf entsteht. Konkretes Beispiel ist eine Leiterplatte mit mehreren darauf untergebrachten optoelektronischen (z.B. Laser- oder Photodioden) sowie passiv optischen LWL-Bauteilen (z.B. Koppler, Splitter, Wellenlängenmultiplexer). Ein weiteres Beispiel ist ein Ethernet-Transceivermodul, bei dem mehrere Laserdiodenmodule und Empfangsdiodenmodule sowie ein optisches Multiplexer/Demultiplexerpaar in einem standardisierten kompakten Modulgehäuse untergebracht sind. Die Einzelkomponenten sind in allen diesen Fällen mit Anschlußfasern (Pigtails) versehen, die auf der Leiterplatte oder innerhalb des Modulgehäuses mit minimalem Platzbedarf miteinander verbunden werden müssen. Die Glasfasern sind dabei entweder nur mit Primärcoating versehen (typischer Durchmesser 245 µm) oder als sekundär geccoatete Adern (typischer Durchmesser 900 µm) ausgebildet. In vielen Fällen ist bei diesen Verbindungen Flexibilität erwünscht, die es erlaubt, einzelne davon zu lösen und wieder zu schließen, zum Beispiel für messtechnische Zwecke.

30

35

Eine Glasfaser Steckverbindung der gattungsgemäßen Art ist aus der Patentschrift WO 03/076997 A1 vorbekannt. Diese Steckverbindung besteht aus einer zweiteiligen Kupplung und mehreren zwischen den Kupplungsteilen einsteckbaren Steckverbindern. Die Kupplung ist hierbei aus einem Ober- und Unterteil aufgebaut, die bei der Montage mit Führungsmitteln (z.B. Führungsstiften) zueinander ausgerichtet sowie z.B. durch Verschrauben miteinander verbunden werden. Sind beide Kupplungsteile mit-

einander verbunden können zwischen den Kupplungsteilen die Steckverbinder jeweils durch entsprechende Eingangsöffnungen an den gegenüberliegenden Längsseiten eingesteckt werden. Die Kupplungsteile weisen hierzu entsprechend der Anzahl der einsteckbaren Steckverbinder innere Einsteckkanäle auf. In einem Einsteckkanal werden zwei Steckverbinder koaxial zueinander geführt und ausgerichtet, so dass ihre Ferrulenstirnflächen innerhalb einer Führungshülse federnd zur Anlage kommen. Die Steckverbinder weisen hierbei eine rahmenförmigen Halterung auf, in der die mit einem Flansch versehenen Ferrulen (Durchmesser 1,25 mm) gefedert gelagert sind. Am hinteren Teil der Halterung ist ein Crimphals angebracht, der es gestattet, mittels Crimpung Kabel-Zugentlastungselemente am Steckverbinder zu verankern. Je Steckverbinder ist eine Öffnung im Kupplungsoberteil vorgesehen. Durch diese Öffnung ist ein am Steckverbinder angeordnetes Rastelement mittels eines Werkzeuges entriegelbar, sofern der Steckverbinder aus dem Steckkanal gezogen werden soll. Bei dieser optischen Steckverbindung kann beliebig auf einzelne der Steckverbinder zugegriffen werden.

Nachteilig an dieser Glasfasern Steckverbindung ist, dass die Kupplung aus einem Ober- und Unterteil und aus mehreren Befestigungsteilen besteht, die für die Verbindung und den Zusammenbau des Ober- und Unterteils notwendig sind. So muß das Ober- und Unterteil zueinander genau ausgerichtet und über mehrere Schraubverbindungen miteinander verbunden werden. Es besteht ein erheblicher Aufwand bei der Fertigung der Teile und ihrer Montage. Desgleichen sind bei dem Steckverbinder eine Reihe von Bauteilen vorgesehen, die eigens für das beschriebene Steckverbindersystem geschaffen werden müssen. So muß die Möglichkeit der Crimpung von Zugentlastungselementen an den Steckerteilen realisiert werden.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kompakte, platzsparende Glasfaser Steckverbindung zu schaffen, die nur aus wenigen Komponenten besteht.

Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1.

Die erfindungsgemäße Glasfaser-Steckverbindung hat insbesondere den Vorteil, dass die Kupplung nur aus einem Bauteil besteht und somit einfach herstell- und montierbar ist. Aufwendige Montagen beim Zusammenbau der Glasfaser-Steckverbindung entfallen. Die optischen Eigenschaften der Verbindungen (Dämpfung, Rückflußdämpfung) sowie ihre klimatische und mechanische Stabilität (Schwingung, Stoß) entsprechen denen einer hochwertigen optischen Steckverbindung, wie sie für die entsprechende Übertragungstechnische Anwendung gefordert wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

So sind die Hülsenaufnahmen und Aufnahmen für die Steckverbinder innerhalb der Kupplung integriert und fertigungstechnisch einfach aufgebaut.

Die Steckverbinder eines Paares sind coaxial zueinander ausgerichtet und innerhalb der Kupplung mittels einer Rasteinrichtung lösbar fixiert, so dass wahlweise ein Zugriff auf einzelne der verbundenen Faserpaare erfolgen kann.

Gemäß einem weiteren Unteranspruch ergibt sich der Vorteil, dass jeder Steckverbinder ein Arretierteil mit einem T-förmigen Ansatz aufweist, der in die Führungsnut der Kupplung eingreift. Der Steckverbinder wird dadurch in einer sehr einfachen Weise in der Kupplung und die Ferrulen in der Führungshülse gelagert und geführt, wobei die zwei Ferrulenstirnflächen eines Paares von Steckverbindern aufgrund der Druckfedern innerhalb der Führungshülse federnd zur Anlage kommen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Glasfaser-Steckverbindung mit einer Kupplung und acht Paaren von Steckverbindern;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht eines Steckverbinders.

5 In der Figur 1 ist eine Glasfaser-Steckverbindung 1 als Glasfaser-Mehrfach-Steckverbindung für acht Paare von Steckverbindern 3 gezeigt. Die Glasfaser-Steckverbindung 1 besteht aus einer Kupplung 2 mit darin angeordneten Steckverbindern 3. Die Kupplung 2 besteht aus einer Grundplatte 23 und zwei Seitenwänden 24, so dass zwei sich gegenüberliegenden Aufnahmen 20, 21 für die Steckverbinder 3 gebildet werden. Darüber hinaus ist mittig zwischen den Aufnahmen 20, 21 eine Hülsenaufnahme 19 vorgesehen, die in Figur 1 teilweise in aufgebrochener Ansicht dargestellt ist, um die Lage und Anordnung der in die Hülsenaufnahme 19 eingesteckten Führungshülsen 5 zu verdeutlichen. Die Hülsenaufnahme 19 besitzt darüber hinaus vier Durchgangsbohrungen 25, so dass entweder mehrere Kupplungen 2 übereinander liegend miteinander verschraubt werden können oder eine einzelne Kupplung 2 auf eine nicht dargestellte Platte geschraubt werden kann.

20 Jeder Steckverbinder 3, der auch in Figur 2 gezeigt ist, besteht aus einer Ferrule 4, einem Ferrulenflansch 7 und einem Arretierteil 10. Wie später noch näher erläutert werden wird, ist das Ende der Glasfaser 18 in die Ferrule 4 eingeklebt, wobei insbesondere primär oder sekundär gecoatete Glasfasern verwendet werden.

25 In der Kupplung 2 sind die Steckverbinder 3 jeweils paarweise miteinander verbunden. Jeder Steckverbinder 3 eines Paares wird hierbei in die getrennten ersten und zweiten Aufnahmen 20, 21 positioniert. Die Kupplung 2 hat im Zusammenwirken mit den Steckverbindern 3 die Aufgabe, die Ferrulen 4 eines Paares von Steckverbindern 3 zueinander auszurichten und sie mit der erforderlichen Kompressionskraft zusammenzudrücken. Für 30 die notwendige Kompressionskraft ist – wie in der Fig. 2 gezeigt – der Steckverbinder 3 mit einer Druckfeder 17 versehen, die über die Ferrulenverlängerung 9 aufgeschoben ist. (Der zulässige Toleranzbereich für die Kompressionskraft ist bei allen genormten optischen Steckverbindern mit 35 zylindrischer Zirkonia-Ferrule festgelegt und spielt eine Rolle für die sichere Einhaltung der optischen Daten der Steckverbindung). Zur Ausrichtung der

Ferrulen 4 dienen die bei Glasfaser-Steckverbindern mit zylindrischer Ferrule gebräuchlichen Führungshülsen 5.

5 Die Führungshülsen 5 werden in der Kupplung 2 im zentralen Bereich in der Hülseaufnahme 19 aufgenommen. Die Hülseaufnahme 19 ist hierzu mit einer Reihe von äquidistanten Bohrungen 6 versehen, in denen die Führungshülsen 5 im gesteckten Zustand der Steckverbinder 3 (mit seitlichem Spiel zu den Bohrungswänden) geschützt untergebracht sind.

10 Die Figur 2 zeigt eine zur Anwendung mit der Glasfaser-Steckverbindung vorbereitete, mit einem Steckverbinder 3 konfektionierte Glasfaser 18. Das vom Coating befreite Ende der Glasfaser 18 ist in die mit einem Ferrulenflansch 7 versehene Ferrule 4 eingeklebt, entsprechend der üblichen, bei der Konfektionierung von Glasfasersteckern angewandten Technik. Der  
15 Ferrulenflansch 7 ist im vorderen Bereich als Vierkant 8 ausgebildet und im hinteren Teil als zylindrische Ferrulenverlängerung 9, die als Führung für die Druckfeder 17 dient und in ihrem Inneren den Kleber aufnimmt, mit dem eine ausreichende Zugentlastung der mit Primär- oder Sekundärcoating versehenen Glasfaser 18 sichergestellt wird. Bei der geflanschten Ferrule  
20 (Durchmesser 1,25 mm) handelt es sich um die gleiche Ausführung, die bei einem Glasfaserstecker des Typs LC verwendet wird. Es kann prinzipiell jedoch auch eine andere mit Flansch versehene 1,25 mm-Ferrule, die zu einem SFF-Stecker (Small Form Factor) eines anderen Typs gehört (z.B. MU oder LX.5), verwendet werden. Die Ferrulenstirnfläche 11 wird bei der  
25 Konfektionierung mit einer geeigneten Politur (z.B. PC oder UPC) versehen, wie sie auch bei der üblichen Steckerkonfektionierung angewandt wird. Außerdem wird bei der Konfektionierung vor dem Einkleben des Endes der Glasfaser 18 in die Ferrule 4 die Druckfeder 17 sowie das Arretierteil 10 auf die Glasfaser 18 aufgeschoben.

30

Zum Herstellen einer Verbindung zwischen zwei Steckverbindern 3 wird zunächst eine Führungshülse 5 auf eine der Ferrulen 4 eines Paares von Steckverbindern 3 aufgeschoben. Die Ferrule 4 mit der Führungshülse 5 wird dann in eine freie Bohrung 6 der Hülseaufnahme 19 der Kupplung 2  
35 eingeführt, wobei der Steckverbinder in die erste Aufnahme 20 eingelegt wird. Nach Zusammendrücken der Druckfeder 17 um ein definiertes Stück kann der unten an dem Arretierteil 10 ausgebildete T-förmige Ansatz 12 in

die entsprechend geformte Führungsnut 13 in der Kupplung 1 eingeführt und dort durch Zurückschieben in axialer Richtung arretiert werden. Die Druckfeder 17 schlägt jeweils am Vierkant 8 und am Arretierteil 10 an. Nachdem der Steckverbinder 3 der Gegenseite in die zweite Aufnahme 21 eingelegt ist und die geflanschte Ferrule 4 der Gegenseite auf die gleiche Weise in die Bohrung 6 eingeführt und arretiert wurde, sorgen beide Druckfedern 17 für die richtige Kompressionskraft zwischen den beiden Ferrulen 4 eines Paares von Steckverbindern 3. Beide Ferrulenstirnflächen 11 liegen nun federnd unter Druck an.

Zum Lösen einer Verbindung zwischen zwei Steckverbindern 3 dient das in Figur 1 dargestellte Werkzeug 14, mit dem das Arretierteil 10 durch Druck in axialer Richtung gegen die Federspannung aus der Führungsnut 13 gelöst wird. Das Werkzeug 14 ist dazu im vorderen Bereich mit zwei Nasen 15 versehen, die in entsprechende Aussparungen 16 in den Arretierteilen 10 eingreifen.

Außer den Ferrulen 4 mit PC- oder UPC-Politur kann die Glasfaser-Steckverbindung auch für die Verbindung von schräg geschliffenen APC-Ferrulen eingesetzt werden. Hierzu ist eine Stufe 22 auf beiden Seiten der Hülseaufnahme 19 ausgebildet. Diese Stufe 22 sorgt für den erforderlichen Verdrehschutz der Ferrulen 4, da der Vierkant 8 des Ferrulenflansches 7 im gesteckten Zustand des Steckverbinders 3 auf dieser Stufe 22 aufliegt und der Steckverbinder 3 sich somit nicht verdrehen kann.

Um das Herstellen einer Verbindung rationeller zu gestalten, ist es auch denkbar, eine Gruppe (z.B. vier) von in der Glasfaser-Steckverbindung 1 benachbarten Steckverbindern 3 über die Arretierteile 10 zu einem einzigen Teil zusammenzufassen und auf diese Weise die Verbindung für die betreffende Gruppe von Steckverbindern 3 in einem Arbeitsgang kollektiv herzustellen.

Außerdem ist es prinzipiell möglich, auf die Druckfedern 17 auf der einen Seite der Glasfaser-Steckverbindung 1 zu verzichten, da die erforderliche Kompressionskraft zwischen den Ferrulen 4 auch mit jeweils nur einer Druckfeder 17 pro verbundenem Steckverbinderpaar sichergestellt werden kann. Die geflanschten Ferrulen 4 werden dann auf der einen Seite der



Glasfaser-Steckverbindung 1 mit geeigneten Mitteln ohne Federung so arretiert, dass sie sich beim Einführen der Ferrule 4 auf der Gegenseite nicht in axialer Richtung zurück bewegen können. Dazu können ähnliche Arretierteile 10 verwendet werden wie auf der gefederten Gegenseite.

5

Prinzipiell ist der Aufbau der Glasfaser-Steckverbindung 1 in ihrer kleinsten Ausführung derart möglich, dass im Gegensatz zum dargestellten Ausführungsbeispiel nur ein einzelnes Paar von Steckverbindern 3 in die Kupplung 2 eingesetzt ist. Beliebige Vielfache von Paaren von Steckverbindern 3 sind denkbar, wobei die Kupplung 2 entsprechend der Anzahl der Paare von Steckverbindern 3 gestaltet ist.

10

BEZUGSZEICHENLISTE:

	1	Glasfaser-Steckverbindung
5	2	Kupplung
	3	Steckverbinder
	4	Ferrule
	5	Führungshülse
	6	Bohrung
10	7	Ferrulenflansch
	8	Vierkant
	9	Ferrulenverlängerung
	10	Arretierteil
	11	Ferrulenstirnfläche
15	12	T-förmiger Ansatz
	13	Führungsnut
	14	Werkzeug
	15	Nasen
	16	Aussparungen
20	17	Druckfeder
	18	Glasfaser
	19	Hülsenaufnahme
	20, 21	Aufnahme für Steckverbinder
	22	Stufe
25	23	Grundplatte
	24	Seitenwände
	25	Durchgangsbohrungen

## Glasfaser-Steckverbindung

5

### PATENTANSPRÜCHE

10

1. Glasfaser-Steckverbindung ( 1 ), bestehend aus mindestens einem Paar von Steckverbindern ( 3 ) und einer Kupplung ( 2 ), wobei jeder Steckverbinder ( 3 ) eine Ferrule ( 4 ) aufweist und jeweils zwei Ferrulen ( 4 ) eines Paares von Steckverbindern ( 3 ) lösbar innerhalb einer Führungshülse ( 5 ) zueinander geführt und ausgerichtet sind und die Kupplung ( 2 ) jeweils eine Aufnahme ( 20, 21 ) für jeden Steckverbinder ( 3 ) eines Paares von Steckverbindern ( 3 ) besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung ( 2 ) aus einem Bauteil besteht.

15

20

2. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Paare von Steckverbindern ( 3 ) nebeneinander in der Kupplung ( 2 ) angeordnet sind.

25

3. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung ( 2 ) aus Kunststoff hergestellt ist.

30

4. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckverbinder ( 3 ) eine Ferrule ( 4 ) und einen Ferrulenflansch ( 7 ) umfasst, der einen Vierkant ( 8 ) und eine die Druckfeder ( 17 ) führende Ferrulenverlängerung ( 9 ) aufweist.

35

5. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung ( 2 ) eine Hülseaufnahme ( 19 ) mit Bohrungen ( 6 ) aufweist, entsprechend der Anzahl der aufzunehmenden

Paare von Steckverbindern ( 3 ), wobei die Bohrungen ( 6 ) zur geschützten Aufnahme der Führungshülsen ( 5 ) dienen, die mit seitlichem Spiel zu den Bohrungswänden untergebracht sind.

5

6. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in beiden Aufnahmen ( 20, 21 ) für die Steckverbinder ( 3 ) für jeden Steckverbinder ( 3 ) eine Führungsnut ( 13 ) in Form einer Öffnung vorgesehen ist.

10

7. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Steckverbinder ( 3 ) ein Arretierteil ( 10 ) mit einem T-förmigen Ansatz ( 12 ) aufweist, die in die Führungsnut ( 13 ) der Kupplung ( 2 ) eingreift und dass somit die Steckverbinder ( 3 ) eines Paares jeweils in den beiden Aufnahmen ( 20, 21 ) der Kupplung ( 2 ) längsverschiebbar zueinander geführt und fixierbar sind und dass die Ferrulen ( 4 ) mit ihren Ferrulenstirnflächen ( 11 ) innerhalb der Führungshülse ( 5 ) aufgrund der Druckfedern ( 17 ) federnd aneinander stoßen und die Verbindung zwischen zwei Steckverbindern ( 3 ) herstellen.

15

20

25

8. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckverbinder ( 3 ) mit Druckfedern ( 17 ) versehen sind, die über den Ferrulenflansch ( 7 ) geschoben und zwischen Vierkant ( 8 ) und Arretierteil ( 10 ) gelagert sind, und somit in gestecktem Zustand die geforderte Kompressionskraft zwischen den Ferrulen ( 4 ) eines Paares von Steckverbindern ( 3 ) sicherstellen.

30

9. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Steckverbinder ( 3 ) über die Arretierteile ( 10 ) zu einem einzigen Mehrfach-Steckverbinder miteinander verbunden werden um so ein rationelleres Stecken und Lösen der Verbindungen zu ermöglichen.

35

- 5 10. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Kupplungen ( 2 ) über einander liegend mittels in die Durchgangsbohrungen ( 25 ) gesteckten Schrauben miteinander verbunden werden, um so eine höhere Anzahl von Glasfasern zu verbinden.
- 10 11. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckverbinder ( 3 ) nur aus solchen Bauteilen bestehen, wie sie für die Anwendung mit Fasern mit Primärcoating (typischer Durchmesser 245 µm) oder mit Sekundärcoating (typischer Durchmesser 900 µm) erforderlich sind.
- 15 12. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckverbinder ( 3 ) mit einer geflanschten Ferrule eines SFF-Steckverbindertyps mit zylindrischer Ferrule des Durchmessers 1,25 mm (z.B. LC, MU oder LX.5) versehen ist.
- 20 13. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferrulenstirnflächen ( 11 ) der Ferrulen ( 4 ) vorzugsweise mit einer PC- oder UPC-Politur, oder auch mit einer APC-Politur versehen sind.
- 25 14. Glasfaser-Steckverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zu verbindenden Glasfasern ( 18 ) entweder Singlemode- oder Multimode-Glasfasern oder optische Fasern vom Typ HCS (Hard Clad Silica) sind.
- 30

## ZUSAMMENFASSUNG:

### Glasfaser Steckverbindung

5

10

Die Erfindung bezieht sich auf eine Glasfaser-Steckverbindung 1, bestehend aus mindestens einem Paar von Steckverbindern 3 und einer Kupplung 2, wobei jeder Steckverbinder 3 eine Ferrule 4 aufweist und jeweils zwei Ferrulen 4 eines Paares von Steckverbindern 3 lösbar innerhalb einer Führungshülse 5 zueinander geführt und ausgerichtet sind und dass die Kupplung 2 jeweils eine Aufnahme 20, 21 für die Steckverbinder 3 besitzt. Um eine kompakte, platzsparende Glasfaser Steckverbindung aus wenigen Komponenten zu schaffen, besteht die Kupplung 2 aus nur einem Bauteil. (Fig. 1)

15

FIG.1

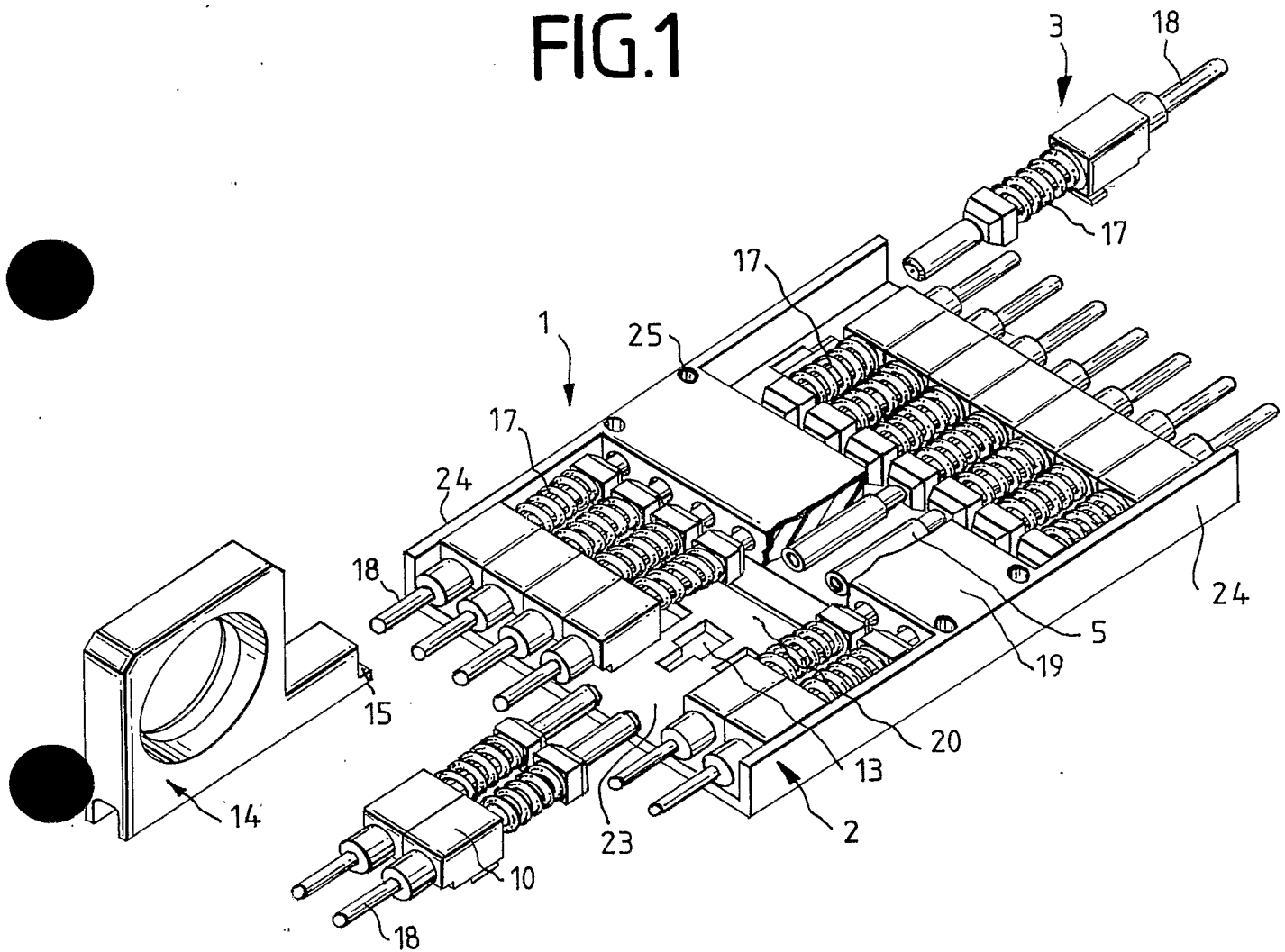


FIG.2

